

DE 40 18 423 Pg. 1

Republic of Germany
German Patent Office

Declaration text
DE 40 18 423 A1

Int. Cl.⁵

B 23 K 10/00
H 05 H 1/34

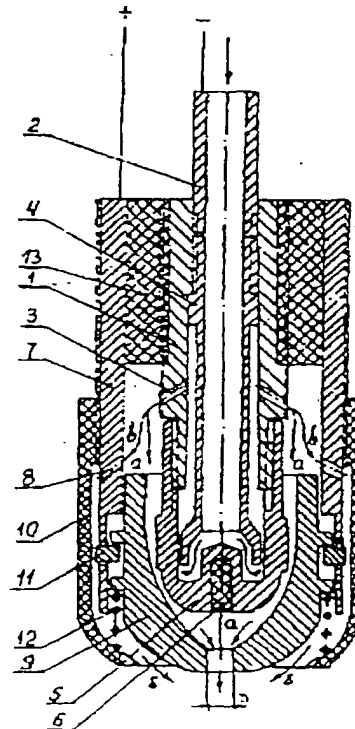
File Number P 40 18 423.4
Date of Application: June 8, 1990
Declaration day December 12, 1991

Applicant: Institute po Zavaryavane, Sofia/Sofija, BG
Inventor: Bakardjiew, Vassil Dimitrov, Sofia/Sofija, BGv

Patent Attorneys:
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl. Chem;
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl. Ing.; Pellman,
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.
Dipl.-Chem. Dr. Rer. Nat,
All Patent attorneys in Munich.

Plasmatron for metal cutting

A plasmatron for hot cutting of metal, comprised of a cathode unit, which contains a body with radial passages within which an air distributor is located, wherein in the forward part of the body a copper electrode with a pressed in insert of temperature resistant metal is mounted. The plasmatron is further comprised of an anode unit, which is contained by a cylindrical housing with radial openings for air and on which a copper jet anode and a ceramic jet shield are mounted. The copper jet anode is mounted with a sliding fit in the cylindrical housing and is pressed against the electrode-cathode by a spring based on the ceramic jet shield.



Plasmatron for metal cutting----Illustration I

DE 40 18 423 Pg. 2

Description*[German Column No. 1]*

The invention concerns a plasmatron for the hot cutting of metals, which can be employed in metal working and machine construction for air/plasma cutting.

A known plasmatron for hot cutting of metals contains a cathode unit and an anode unit. The cathode unit is comprised of a body with radial openings, in which an air distributor can be placed. In the forward part of the body a copper cathode-electrode is installed, into which an insert made of temperature resistant metal is pressed. The anode unit is comprised of a cylindrical housing with radial openings for air, onto which housing a copper jet-anode and a ceramic jet shield are mounted. Between the cathode and the jet-anode, an arc chamber is established in which, through a system of channels, the plasma forming and protective gas can be conducted.

A disadvantage of this conventional plasmatron, lies therein, that for the initiation of the arc discharge, between the cathode-electrode and the jet-anode, which are tightly fixed in position, a spark discharge at high voltage (4 to 12 kV) and at high frequency (greater than 200 kHz) is required. This demands a special high frequency generator and along with this, a protective filter, a choke, condenser, and resistances. All of this makes the plasmatron circuit complicated and expensive. Beyond this, the high frequency generator brings about disturbances in systems for automatic, robotized hot cutting, wherein the computer programming therefor can be disturbed or put out of action. Thus, the plasmatron must be provided with a reliable insulation against the high voltage and frequency.

On this account, the invention takes upon itself the purpose of developing a plasmatron for the hot cutting of metals which is characterized by simple design, eased self initiation of the arc by means of avoiding a high frequency spark impulse, and by increased reliability.

This purpose will be achieved by a plasmatron for the hot cutting of metal which plasmatron includes a cathode and anode unit.

DE 40 18 423 Pg. 3

The cathode unit is comprised of a body with radial openings in which an air distributor is located, and further, in the forward part of the body, is installed a copper electrode with an impressed insert of heat resistant metal. The anode unit is comprised of a cylindrical housing with radial openings for the air. On this housing a copper jet anode and a ceramic jet shield are mounted. The copper jet anode is installed with a slidable seating in the said cylindrical housing and is pressed against the electrode-cathode by a spring anchored on the ceramic jet shield.

The advantages of the plasmatron in accord with the invention, are found in the simplified design and the greater reliability. The necessity of a high frequency generator for arc ignition and the associated protective measures against disturbances of the electronic control system is eliminated.

The invention shall, in the following, be further described in detail. The accompanying drawing depicts a longitudinal section through a plasmatron in accord with the invention suitable for hot metal cutting.

[German Column No. 2]

The plasmatron is comprised of:

- a cathode unit 1, which contains a tubular fitting 2 for the feed of negative current and air,
- a body with radial openings 3, in which are placed an air distributor 4 and a copper-electrode 5 with an impressed insert 6 of temperature resistant metal,
- an anode unit 7, which includes a cylindrical housing with radial openings for air 8, and
- a copper jet-anode 9 and a jet shield 10 slidingly mounted on anode 7.

On the surface of the copper jet anode 9, a channel is provided in which a pin 11 penetrates which limits the axial movement of said copper jet anode. The copper jet anode 9 is pressed against the electrode-cathode 5 by a spring 12 which is anchored on the jet shield 10.

DE 40 18 423 Pg. 4

The cathode unit 1 and the anode unit 7 are insulated by means of the bushing 13.

The method of operation of the invention compliant plasmatron for hot metal cutting is as follows:

In the starting position, the copper jet anode 9 is pressed by the spring 12 onto the copper electrode cathode 5, so that, an electrical contact is established between them. To the inlet fitting 2, a negative current is introduced and a positive current is connected to the housing 8. Compressed air is fed through the fitting 2, which flows through the air distributor 4, thereby cooling the copper electrode cathode 5 and subsequently exits through the radial openings 3 of the body. The air flow is divided, whereby a portion (a) reaches the arc chamber which is between the copper electrode cathode 5 and the jet anode 9. The other portion (b) flows through the radial openings 8 of the cylindrical housing and exits as an externally converging flow shaped by the jet shield. The air stream (a) flows through the opening D and engenders on the jet anode 9 a pressure which overcomes the force of the spring 12. At this point, the jet anode 9 is slidingly moved until it is arrested by the detent of pin 11. When this happens, the electrical contact between the copper electrode cathode 5 and the jet anode 9 is broken, whereupon, an arc is ignited. The air stream (a) is ionized in the arc and is produced as a plasma flare, which issues outwardly through the opening D. This plasma flare can be brought upon the workpiece metal for thermal air-plasma hot cutting.

The air which is admitted to the fitting 2 under pressure serves both for plasma forming and cooling.

The generation of the plasma flare by the plasmatron is interrupted by the switching off of the electrical current, which is connected to the cathode unit 1 and the anode unit 7. The air feed is stopped 30 to 60 seconds later for the complete cooling of the electrodes and the plasmatron.

After stopping the air, by action of the spring 12 the jet anode 9 is then pressed against the copper electrode cathode, and once again an electrical contact is established between them. The plasmatron is returned to start position and ready for renewed ignition by admission of electrical current voltage and compressed air.

DE 40 18 423 Pg. 5

Claims*[German Column No.3]*

Claimed is:

A plasmatron for hot cutting of metals, comprised of a cathode unit which contains a body with radial openings, in which an air distributor is placed, and in the forward part of said body is installed a copper electrode with a pressed in, temperature resistant insert, and said plasmatron is further comprised of an anode unit which contains a cylindrical housing with radial openings for air onto which housing a copper jet anode and a ceramic jet shield is mounted, therein characterized, in that the copper jet anode (9) is slidingly installed in the cylindrical housing (8) and is pressed against the electrode cathode (5) by a spring (10) anchored on the ceramic jet shield (10).

[This completes the assigned translation.]

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 40 18 423 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 23 K 10/00
B 23 K 9/06
H 05 H 1/34

②1 Aktenzeichen: P 40 18 423.4
②2 Anmeldetag: 8. 6. 90
④3 Offenlegungstag: 12. 12. 91

DE 40 18 423 A 1

⑦1 Anmelder:
Institute po Zavaryavane, Sofia/Sofija, BG

⑦4 Vertreter:
Tiedtke, H., Dipl.-Ing.; Bühling, G., Dipl.-Chem.;
Kinne, R., Dipl.-Ing.; Grupe, P., Dipl.-Ing.; Pellmann,
H., Dipl.-Ing.; Grams, K., Dipl.-Ing.; Struif, B.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:
Bakardjiev, Vassil Dimitrov, Sofia/Sofija, BG

⑤4 Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen

⑤7 Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen, bestehend aus einer Katodeneinheit, die einen Körper mit radialen Kanälen enthält, in welchem ein Luftverteiler angeordnet ist, wobei im vorderen Teil des Körpers eine Kupferelektrode mit eingepreßtem Einsatz aus warmfestem Metall montiert ist, und aus einer Anodeneinheit, die ein zylindrisches Gehäuse mit radialen Öffnungen für die Luft enthält, an welchem eine Kupferdüse-Anode und eine keramische Schutzdüse montiert sind. Die Kupferdüse-Anode ist mit Laufsitz im zylindrischen Gehäuse montiert und wird durch die an die keramische Schutzdüse abgestützte Feder an die Elektrode-Katode angedrückt.

DE 40 18 423 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen, welches in der Metallbearbeitung und im Maschinenbau für Luft-Plasma-Schneiden eingesetzt werden kann.

Ein bekanntes Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen enthält eine Katoden- und eine Anodeneinheit. Die Katodeneinheit besteht aus einem Körper mit radialen Kanälen, in denen ein Luftverteiler angeordnet ist. Im vorderen Teil des Körpers ist eine Kupferelektrode-Katode montiert, in welche ein Einsatz aus warmfestem Metall eingepreßt ist. Die Anodeneinheit besteht aus einem zylindrischen Gehäuse mit radialen Öffnungen für die Luft, an dem eine Kupferdüse-Anode und eine keramische Schutzdüse montiert sind. Zwischen die Katode und die Düse-Anode ist eine Lichtbogenkammer ausgebildet, in welche über ein System von Kanälen das plasmabildende und Schutzgas gelangt.

Ein Nachteil dieses bekannten Plasmatrons liegt darin, daß für das Erregen der Lichtbogenentladung zwischen der Elektrode-Katode und der Düse-Anode, die streng fixiert sind, eine Funkenentladung bei hoher Spannung (4 bis 12 kV) und hoher Frequenz (höher als 200 kHz) erforderlich ist; dies erfordert einen speziellen Hochfrequenzgenerator und mit ihm verbundene Schutzfilter, Drossel, Kondensator und Widerständen, welche das Speisesystem des Plasmatrons kompliziert und teuer machen. Außerdem erregt der Hochfrequenzgenerator Störungen in den Systemen für automatisches robotisiertes Brennschneiden, wodurch die in den Computersystemen vorgegebenen Programme verstimmt oder zersetzt werden. Das Plasmatron muß mit einer verlässlichen Isolation gegen die hohe Spannung und Frequenz versehen sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen zu entwickeln, welches durch vereinfachte Konstruktion, erleichterte Selbsterregung des Lichtbogens bei Vermeidung einer Funken-Hochfrequenzregung und erhöhte Verlässlichkeit gekennzeichnet ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen gelöst, welches eine Katoden- und eine Anodeneinheit enthält. Die Katodeneinheit besteht aus einem Körper mit radialen Kanälen, in welchem ein Luftverteiler angeordnet ist, und im vorderen Teil des Körpers ist eine Kupferelektrode mit darin eingepreßtem Einsatz aus warmfestem Metall montiert. Die Anodeneinheit enthält ein zylindrisches Gehäuse mit radialen Öffnungen für die Luft an denen eine Kupferdüse-Anode und eine keramische Schutzdüse montiert sind. Die Kupferdüse-Anode ist mit Laufsitz im zylindrischen Gehäuse montiert und wird durch eine an die keramische Schutzdüse abgestützte Feder gegen die Elektrode-Katode angedrückt.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Plasmatrons liegen in der vereinfachten Konstruktion und der erhöhten Verlässlichkeit. Es entfällt die Notwendigkeit eines Hochfrequenzgenerators für das Lichtbogenzünden und der damit verbundenen Schutzeinrichtungen gegen Störungen der elektronischen Steuersysteme.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen.

Das Plasmatron besteht aus einer Katodeneinheit 1, die einen Stutzen 2 für die Zuführung von (—) Strom

und Luft enthält, und einen Körper mit radialen Öffnungen 3, in welchem ein Luftverteiler 4 und eine Kupferelektrode 5 mit eingepreßtem Einsatz 6 aus warmfestem Metall montiert sind und aus einer Anodeneinheit 7, welche ein zylindrisches Gehäuse mit radialen Öffnungen für die Luft 8 enthält, an denen mit Laufsitz die Kupferdüse-Anode 9 und die Schutzdüse 10 montiert sind. In der Oberfläche der Kupferdüse-Anode 9 ist ein Kanal vorgesehen, in welchem der Stift 11 eindringt, der ihre axiale Verschiebung begrenzt. Die Kupferdüse-Anode 9 wird durch eine an die Schutzdüse 10 gestützte Feder 12 gegen die Elektrode-Katode 5 angedrückt. Die Katodeneinheit 1 und die Anodeneinheit 7 sind durch die Buchse 13 elektrisch isoliert.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Plasmatrons für das Brennschneiden von Metallen ist wie folgt:

In Ausgangsposition ist die Kupferdüse-Anode 9 durch die Feder 12 an die Kupferelektrode-Katode 5 angedrückt, so daß zwischen ihnen ein elektrischer Kontakt besteht. Zu dem Stutzen 2 wird elektrischer (—) Strom zugeführt und zu dem Gehäuse 8 (+) Strom. Durch den Stutzen 2 wird Druckluft zugeführt, die durch den Luftverteiler 4 hindurchströmt, die Kupferelektrode-Katode 5 kühlt und durch die radialen Öffnungen 3 des Körpers ausströmt. Der Luftstrom wird geteilt, wobei ein Teil (a) in die Lichtbogenkammer, ausgebildet zwischen der Kupferelektrode-Katode 5 und der Düse-Anode 9, gelangt, während der andere Teil (b) durch die radialen Öffnungen 8 des zylindrischen Gehäuses hindurchströmt und als äußere fokussierende Strömung, ausgebildet durch die Schutzdüse 10, ausströmt. Der Luftstrom (a) strömt aus durch die Öffnung D und übt auf die Düse-Anode 9 einen Druck aus, der den Druck der Feder 12 überwindet und die Düse-Anode 9 bis zum Anschlag an Stift 11 verschiebt. Dabei wird der elektrische Kontakt zwischen der Kupferelektrode-Katode 5 und der Düse-Anode 9 unterbrochen, wobei eine Lichtbogenentladung entsteht. Der Luftstrom (a) wird im Lichtbogen ionisiert und es wird eine Plasmafackel erzeugt, die durch die Öffnung D ausströmt. Diese Plasmafackel kann auf das bearbeitete Metall übertragen werden und es erfolgt ein thermisches Luft-Plasma-Brennschneiden.

Die im Plasmatron durch Stutzen 2 unter Druck zugeführte Luft dient als plasmabildendes und kühlendes Gas.

Das Generieren der Plasmafackel durch das Plasmatron wird unterbrochen durch Ausschalten des elektrischen Stroms, der zu der Katodeneinheit 1 und der Anodeneinheit 7 zugeführt wird. Die Luftzufuhr wird 30 bis 60 Sekunden später gestoppt zur Kühlung der Elektroden und des Plasmatrons als ganzes.

Nach Stoppen der Luft wird unter der Wirkung der Feder 12 die Düse-Anode 9 wieder an die Kupferelektrode-Katode 5 angedrückt, und es wird erneut ein elektrischer Kontakt zwischen ihnen erzeugt. Das Plasmatron ist wieder in Ausgangsposition und in Bereitschaft für neues Anlassen bei Zuführung von Spannung und elektrischem Strom und Druckluft.

Patentanspruch

Plasmatron für das Brennschneiden von Metallen, bestehend aus einer Katodeneinheit, die einen Körper mit radialen Kanälen enthält, in welchem ein Luftverteiler angeordnet ist, und im vorderen Teil des Körpers ist eine Kupferelektrode mit eingepreßtem Einsatz aus warmfestem Metall montiert,

und aus einer Anodeneinheit, die ein zylindrisches Gehäuse mit radialen Öffnungen für die Luft enthält, an welchem eine Kupferdüse-Anode und eine keramische Schutzdüse montiert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupferdüse-Anode (9) mit 5
Laufsitz im zylindrischen Gehäuse (8) montiert ist und durch die an die keramische Schutzdüse (10) abgestützte Feder (12) an die Elektrode-Katode (5) angedrückt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

